

## ⑯公開特許公報 (A) 平1-296074

⑯Int.Cl. 4

F 25 J 3/02  
3/04

識別記号

庁内整理番号

Z-7636-4D  
Z-7636-4D

⑯公開 平成1年(1989)11月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑯発明の名称 深冷液化ガス分離装置の制御方法

⑯特 願 昭63-121771

⑯出 願 昭63(1988)5月20日

⑯発明者 田坂 靖夫 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

⑯発明者 楊井 利昭 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

⑯発明者 木船 一宝 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

⑯出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑯出願人 日立テクノエンジニアリング株式会社 東京都千代田区神田駿河台4丁目3番地

⑯代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明細書

## 1. 発明の名称

深冷液化ガス分離装置の制御方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 来冷の発生源として膨張タービンを用い、製品の一部又は全部が液化ガスである深冷液化ガス分離装置の制御方法において、

製品液量の設定値を変更した場合は、その時点で製品液量の変更量に相当する量を一次バッファーに加算してゆき、一次バッファーからは一次バッファーが0になるまで、徐々に膨張タービンの負荷制御に出力することを特徴とする深冷液化ガス分離装置の制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は深冷液化ガス分離装置に係り、特に製品液量の設定変更に好適な深冷液化ガス分離装置の制御方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来の装置を第4図に示す。図において、管1

より約5kg/cm<sup>2</sup>のドライエアー(原料空気)は、熱交換器2に入り低温の戻りガスにより冷却され、熱交換器2の途中でタービン系と液化系に分かれタービン系は管3、膨張タービン入口弁4を通って膨張タービン5により約0.1kg/cm<sup>2</sup>まで断熱膨張し、装置に必要な来冷を発生している。

膨張タービン5からの低温ガスは管6を通って熱交換器2で来冷回収されて管7より系外へ排出される。液化系は管8を通って膨張弁9で約0.1kg/cm<sup>2</sup>まで膨張し一部液化する。液化した製品は、流量調節計10およびコントロールバルブ11で構成される流量制御系を通って外図へ取出される。

一方液化しなかったガスは管6に入り前述のタービン系と合流して来冷回収後系外へ排出される。ここで装置に必要な来冷量は、気液分離器12の液面が一定となるよう、液面調節計13にて膨張タービン入口弁4を制御することにより行われている。

すなわち、液面が上昇していけば、来冷があまっているということであり膨張タービン入口弁4

を絞っていき、液面が低下すれば寒冷不足ということで膨張タービン入口弁4を開くことにより膨張タービン5に負荷をかけて寒冷をたくさん発生させるようしている。

今液採取量と寒冷発生量がバランスしている状態から、流量調節計10の設定値を増加した場合においては、寒冷のバランスがくずれ、まず気液分離器12の液面が低下していく。液面が低下することにより寒冷不足と検知し前述した如く膨張タービン入口弁4が開くよう制御する。逆に流量調節計10の設定を下げた場合は、反対に膨張タービン入口弁4が閉まってくる。

しかしながら本制御方法の場合は、膨張タービン5の負荷は液面の変化があってからはじめて寒冷発生の制御がかかることになり応答遅れがあった。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は制御系の応答遅れについての配慮がされておらず、引例のような液化プラントは膨張タービンの負荷がかわって寒冷が増え、熱交

ることがない。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

図において、第4図と同じものは同一記号で示し、説明を省略する。

液面調節計13から膨張タービン入口弁4に至る信号の途中に、フィードフォワード用の加算器15を設けこの加算器15には流量制御系の設定値が入力されている。

加算器15の動作を第2図、第3図により説明する。第2図は加算器15の構成で、IN2は流量制御系からの設定値入力で設定値の変更に対する、フィードフォワード量MVの計算を行っている。またIN1は、液面調節計10よりの出力で、この値に前述のMVをプラスしたものを、OUTに出力するようしている。なおMVは負の値の時もあり得る。

第3図は加算器15の動作を説明するフローチャート図である。まずブロック101、102でフィード

換器が冷却され液化量が増加して、その後気液分離器の液面が上昇するということでもともと応答の非常におそい系であるため、制御においても時定数の大きい系ということで制御ゲインそのものも小さくなっている。このためますます、流量の設定変更に対する制御の応答が遅いという課題があつた。

本発明の目的は製品液量の設定変更が容易な液化ガス分離装置の制御方法を提供することにある。〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、製品液量の設定値を変更した場合はその時点で変更量に相当する量を一次バッファーに加算し、徐々に膨張タービンの負荷制御に出力することにより、達成される。

#### 〔作用〕

液面調節計と膨張タービン入口弁との間の信号途上に設けたフィードフォワード用の加算器に流量制御系の設定値が入力され、該加算器で設定値の変更に対するフィードフォワード量を制御できるので、膨張タービンに急激な負荷の変動を与える

フォワード量を0にイニシャライズして、ブロック103で流量制御系の設定値(SV)が変更されたかどうかチェックする。SV0は現在の設定値、SV1は前回の設定値を示す。YBSであればブロック105にいきNOであればブロック104で、設定の変化量に係数Kを乗じたものを、フィードフォワードのバッファー量(FFB)に加える。すなわち設定を同じ方向に変更していくけばFFBも同じ方向に増減するが、設定値が増加したり減少したりの場合は、FFBは一となりほとんど動かない。

次にブロック105でフィードフォワード量のバッファー量をチェックし0ならば、タイマー109に入り一定時間のうちにブロック103に戻る。

FFBが0でないならば、正か、負かを判定して正ならばブロック107Aに入り、FFBから徐増減量の△FFを減じ、ブロック108Aで最終的なフィードフォワード量となるMVに上記で減じた分だけ加える。

逆にFFBが負の場合にはブロック107B、108B

で前述と逆の操作を行う。

すなわち、ブロック 105 から 108 までは一度蓄えたフィードフォワード量  $FFB$  が 0 になるまで  $\Delta F F$  ずつゆっくり  $MV$  に出力している。

次に、タイマー 109 で一定時間待ってブロック 103 から同じことを繰り返す。

本実施例によれば、フィードフォワードは必要量だけ受けつけ、しかも膨張タービンに対しては急激な変動を与えないですむ。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、制御系の応答遅れがなくなり製品液量の設定変更が容易となる効果がある。

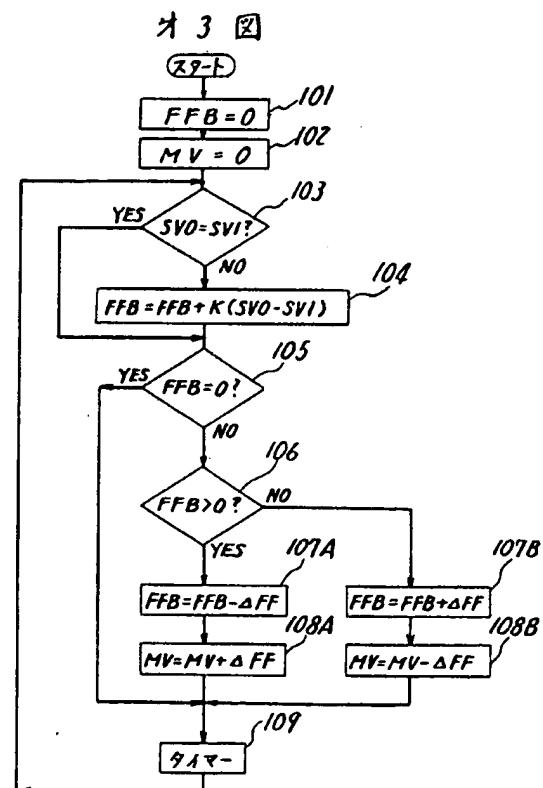
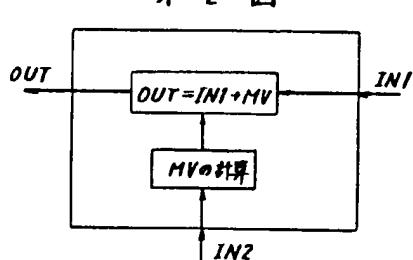
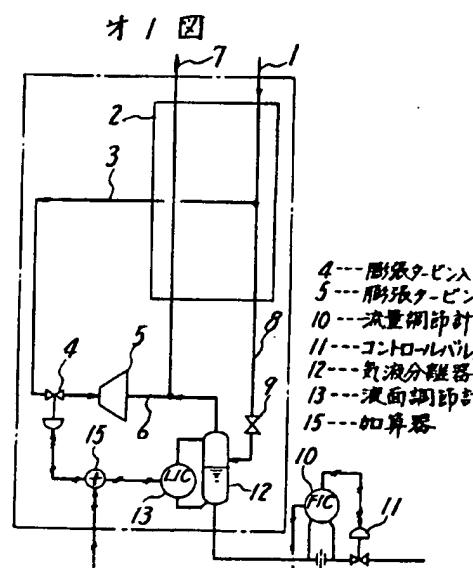
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の深冷液化ガス分離装置の系統図、第2図は同じく加算器の部分構成図、第3図は同じく加算器の動作を説明するフローティート図、第4図は従来方法の一例を示す深冷液化ガス分離装置の系統図、第5図はフィードフォワードを説明するチャート図である。

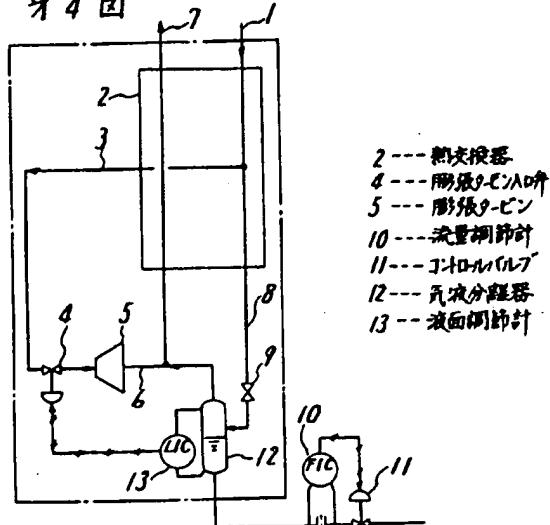
2 …… 熱交換器、4 …… 膨張タービン入口弁、

5 …… 膨張タービン、10 …… 流量調節計、11 …… コントロールバルブ、12 …… 気液分離器、13 …… 液面調節計、15 …… 加算器

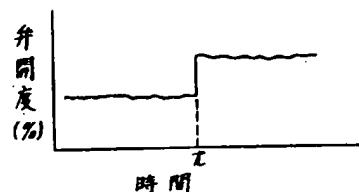
代理人 弁理士 小川勝男



才4回



才 5 圖



第1頁の続き

⑦発明者 河谷 格尚 山口県下松市大字東豊井794番地 日立テクノエンジニアリング株式会社笠戸事業所内

AT-NO: JP401296074A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01296074 A  
TITLE: CONTROL OF SEPARATOR FOR VERY COLD LIQUEFIED GAS  
PUBN-DATE: November 29, 1989

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
TASAKA, YASUO  
YANAGII, TOSHIAKI  
KIBUNE, KAZUTAKA  
KAWATANI, TADANAO

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A
HITACHI TECHNO ENG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP63121771

APPL-DATE: May 20, 1988

INT-CL (IPC): F25J003/02, F25J003/04

US-CL-CURRENT: 62/50.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate a delay in the response of a control system and make it easy to change the setting for the quantity of product liquid by adding to a primary buffer the quantity corresponding to the quantity of change at the time when a set value of the quantity of the product liquid is made and outputting gradually the quantity in the primary buffer for controlling the load of an expansion turbine.

CONSTITUTION: An adder 15 for feed-forward is provided at an intermediate

point in the signal from a liquid level adjustor 13 to a valve 4 at the inlet of an expansion turbine to carry out the calculation of the amount (MV) of feed-forward for the change of a set value from a flow rate control system and output the output value from the liquid level adjustor 13 with MV added. The product of the amount of change in the setting and a coefficient is added to the amount (FFB) of buffer of the feed-forward and it is outputted gradually until FFB becomes zero which was once stored. With this arrangement the feed-forward receives only the necessary amount and no sudden variation is affected to the expansion turbine.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio